

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шибкова Оксана Сергеевна
Должность: и.о. декана факультета международных отношений
Дата подписания: 19.06.2026 16:58:09
Уникальный программный ключ:
90d739ff1bec9c339d678a4b739001becbe296ad

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета международных отношений

О.С. Шибкова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки
Направленность (профиль)	География и биология
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	6

Введение

1. Фонд оценочных средств по дисциплине «Физиология растений» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физиология растений»

3. Разработчик доцент кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений А.В.Аулова

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Щербакова Т.К., руководитель образовательной программы

Дюмон Н.Н., председатель УМК факультета международных отношений

Мельничук В.В., и.о. директора департамента географии и геоинформатики

Представитель организации-работодателя:

Карпенко С.И., директор МБОУ лицей № 8 г. Ставрополя им Н.Г. Голодникова

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) «География и биология» и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

«20» февраля 2026

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности и компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов				
Результаты обучения: <i>Индикатор:</i> ПК-3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	Не владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	В минимальной степени владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	В целом владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	На высоком уровне владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)
Результаты обучения: <i>Индикатор:</i> ПК-3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	Не использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	Частично использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	В достаточной степени использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	Использует на высоком уровне образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности
Результаты обучения: <i>Индикатор:</i> ПК-3.3 Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения
ПК-11 Способен использовать в профессиональной деятельности теоретико-методические знания дисциплин биологического цикла, практические умения и навыки в области биологии				
Результаты обучения: <i>Индикатор:</i>	Не разрабатывает элементы содержания	Частично разрабатывает элементы	Разрабатывает элементы содержания	Максимально разрабатывает элементы

ПК-11.1 разрабатывает элементы содержания образовательных курсов и мероприятий с использованием теоретико-методических знаний дисциплин биологического цикла	образовательных курсов с использованием теоретико-методических знаний дисциплин биологического цикла;	содержания образовательных курсов с использованием теоретико-методических знаний дисциплин биологического цикла;	образовательных курсов с использованием теоретико-методических знаний дисциплин биологического цикла;	содержания образовательных курсов с использованием теоретико-методических знаний дисциплин биологического цикла;
Результаты обучения: <i>Индикатор:</i> ПК-11.2 организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области биологии (ботаники, микологии, альгологии, зоологии, микробиологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, биофизики, анатомии и физиологии человека, физиологии растений, генетики и молекулярной биологии, теории эволюции, экологии, биоинформатики).	Не организует и не проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области биологии (ботаники, микологии, альгологии, зоологии, микробиологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, биофизики, анатомии и физиологии человека, физиологии растений, генетики и молекулярной биологии, теории эволюции, экологии, биоинформатики).	Частично организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области биологии (ботаники, микологии, альгологии, зоологии, микробиологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, биофизики, анатомии и физиологии человека, физиологии растений, генетики и молекулярной биологии, теории эволюции, экологии, биоинформатики).	Организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области биологии (ботаники, микологии, альгологии, зоологии, микробиологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, биофизики, анатомии и физиологии человека, физиологии растений, генетики и молекулярной биологии, теории эволюции, экологии, биоинформатики).	Максимально организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области биологии (ботаники, микологии, альгологии, зоологии, микробиологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, биофизики, анатомии и физиологии человека, физиологии растений, генетики и молекулярной биологии, теории эволюции, экологии, биоинформатики).

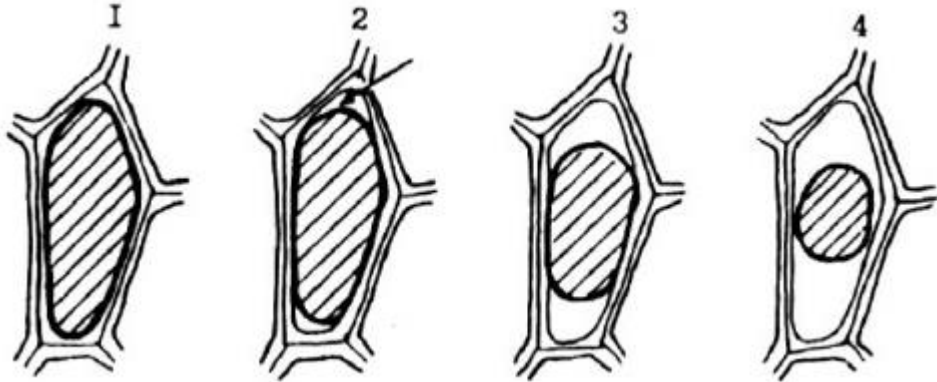
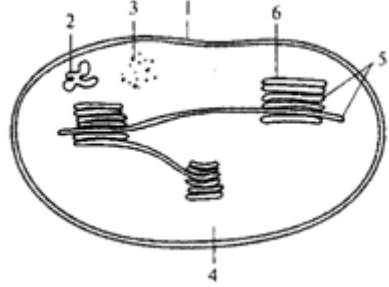
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Форма обучения очная Семестр 6			
1.		Предмет, объект, задачи и методы физиологии растений.	ПК-3,ОПК-11
2.		Крупнейшие открытия в физиологии растений как основные этапы в развитии данной науки. Вклад русских и зарубежных ученых в физиологию растений.	ПК-3,ОПК-11
3.		Связь физиологии растений с другими науками. Физиология растений как научная основа земледелия, лесоводства, луговодства фармакологии и др.	ПК-3,ОПК-11
4.		Особенности строения растительной клетки.	ПК-3,ОПК-11
5.		Особенности строения и физиологическая роль мембран растительных клеток.	ПК-3,ОПК-11
6.		Мембранный транспорт веществ. Мембранные транспортные белки. Перенос макромолекул через мембраны.	ПК-3,ОПК-11
7.		Основные этапы поступления веществ в растительную клетку.	ПК-3,ОПК-11
8.		Особенности строения и физиологическая роль клеточной стенки растений. Основные свойства живой клетки.	ПК-3,ОПК-11
9.		Пластидная система растений – особенности строения, физиологическая роль, онтогенез.	ПК-3,ОПК-11
10.		Сравнительная характеристика хлоропластов и митохондрий. Особенности строения и физиологическая роль.	ПК-3,ОПК-11
11.		Вакуоли. Строение, химический состав и физиологическая роль, онтогенез.	ПК-3,ОПК-11
12.		Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и деплазмолиза.	ПК-3,ОПК-11
13.		Физические и химические свойства воды. Водный потенциал растительной клетки и его составляющие.	ПК-3,ОПК-11
14.		Распределение воды в клетке и в растительном организме.	ПК-3,ОПК-11
15.		Водный баланс. Значение воды в жизни растения.	ПК-3,ОПК-11
16.		Диффузия, осмос, осмотическое давление.	ПК-3,ОПК-11
17.		Факторы, обеспечивающие клетку водой: сосущая сила, электроосмос, набухание коллоидов.	ПК-3,ОПК-11

18.		Поступление ионов в растительную клетку (пассивный и активный транспорт, этапы поступления).	ПК-3,ОПК-11
19.		Лист как орган транспирации.	ПК-3,ОПК-11
20.		Единицы транспирации.	ПК-3,ОПК-11
21.		Биологическое значение и методы изучения транспирации.	ПК-3,ОПК-11
22.		Транспирация. Устьичная и кутикулярная транспирация.	ПК-3,ОПК-11
23.		Влияние внешних условий на степень открытости устьиц.	ПК-3,ОПК-11
24.		Влияние внешних и внутренних условий на процесс транспирации.	ПК-3,ОПК-11
25.		Регулирование транспирации. Методы устьичного контроля.	ПК-3,ОПК-11
26.		Поступление и передвижение воды по растению.	ПК-3,ОПК-11
27.		Значение фотосинтеза для эволюции биосферы. Вклад русских и советских ученых в изучение фотосинтеза.	ПК-3,ОПК-11
28.		Лист как орган фотосинтеза. Особенности диффузии CO ₂ в листе.	ПК-3,ОПК-11
29.		Химический состав и строение хлоропластов. Ферменты и пигменты хлоропластов.	ПК-3,ОПК-11
30.		Хлорофилл высших растений. Биосинтез хлорофилла. Условия образования хлорофилла.	ПК-3,ОПК-11
31.		Каротиноиды. Физиологическая роль и их образование. Фикобиллины.	ПК-3,ОПК-11
32.		Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза.	ПК-3,ОПК-11
33.		Общая характеристика основных этапов фотосинтеза.	ПК-3,ОПК-11
34.		Фотосинтез как процесс, состоящий из световых и темновых реакций.	ПК-3,ОПК-11
35.		Путь превращения углевода – С-3 путь фотосинтеза (цикл Кальвина).	ПК-3,ОПК-11
36.		Путь превращения углевода – С - 4 путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слэка).	ПК-3,ОПК-11
37.		Фотофизические реакции. Механизмы поглощения кванта хлорофиллом и передача его реакционный центр. Фотосинтетическая единица.	ПК-3,ОПК-11
38.		Фотохимические реакции. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Фотосистема 1 и фотосистема 2.	ПК-3,ОПК-11
39.		Влияние внешних условий на интенсивность процессов фотосинтеза.	ПК-3,ОПК-11
40.		Влияние внутренних факторов на процесс фотосинтеза.	ПК-3,ОПК-11
41.		Значение фотосинтеза в продукционном процессе. Фотосинтез и урожай.	ПК-3,ОПК-11
42.		Дыхание как физиологический процесс, значение дыхания в жизни растений.	ПК-3,ОПК-11

43.		Зависимость дыхания от особенностей организма.	ПК-3,ОПК-11
44.		Зависимость дыхания от условий внешней среды.	ПК-3,ОПК-11
45.		Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Ферменты дыхания.	ПК-3,ОПК-11
46.		Окислительно-восстановительные процессы. Работы А.Н. Баха и В.И. Палладина.	ПК-3,ОПК-11
47.		Биологическое значение дыхания и брожения и их взаимосвязь. Химизм подготовительного этапа дыхания.	ПК-3,ОПК-11
48.		Аэробная фаза дыхания.	ПК-3,ОПК-11
49.		Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).	ПК-3,ОПК-11
50.		Энергетический баланс процесса дыхания.	ПК-3,ОПК-11
51.		Пути регуляции дыхательного обмена.	ПК-3,ОПК-11
52.		Спиртовое и молочнокислое брожение. Химизм. Народно-хозяйственное значение.	ПК-3,ОПК-11
53.		Дыхание и брожение как формы процесса диссимиляции. Общие черты дыхания и брожения и их различия. Выход энергии.	ПК-3,ОПК-11
54.		Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.	ПК-3,ОПК-11
55.		Корневая система как орган поглощения воды.	ПК-3,ОПК-11
56.		Корневое давление, "плач" и гуттация.	ПК-3,ОПК-11
57.		Передвижение воды по растению. Механизмы и физиологическое значение корневого давления.	ПК-3,ОПК-11
58.		Влияние внешних условий на поглотительную деятельность корней и транспирацию.	ПК-3,ОПК-11
59.		Вода в почве. Доступная и недоступная формы почвенной воды.	ПК-3,ОПК-11
60.		Иммунитет у растений. Работы Вавилова Н.И. Меры борьбы с инфекцией.	ПК-3,ОПК-11
61.		Значение света и температуры для перехода растений от вегетационного роста к генеративному развитию. Фотопериодизм.	ПК-3,ОПК-11
62.		Физиологическая роль микро- и макроэлементов.	ПК-3,ОПК-11
63.		Потребности растений в минеральных веществах в онтогенезе и физиологические основы применения удобрений.	ПК-3,ОПК-11
64.		Физиологическая роль макроэлементов.	ПК-3,ОПК-11
65.		Физиологическая роль микроэлементов.	ПК-3,ОПК-11
66.		Признаки голодания у растений.	ПК-3,ОПК-11

67.	Особенности поступления минеральных солей через корневую систему.	ПК-3,ОПК-11
68.	Корневая система как орган поглощения солей.	ПК-3,ОПК-11
69.	Влияние внешних условий на поступление солей в корневую систему.	ПК-3,ОПК-11
70.	Влияние внутренних факторов на поступление солей в корневую систему.	ПК-3,ОПК-11
71.	Передвижение веществ по флоэме – флоэмный транспорт.	ПК-3,ОПК-11
72.	Передвижение веществ по ксилеме – ксилемный транспорт.	ПК-3,ОПК-11
73.	Азотный обмен у растений.	ПК-3,ОПК-11
74.	Усвоение молекулярного азота. Азотфиксаторы.	ПК-3,ОПК-11
75.	Механизмы фиксации азота. Физиологическая роль азота.	ПК-3,ОПК-11
76.	Круговорот азота в природе и его значение для биосферы.	ПК-3,ОПК-11
77.	Распространение азота в природе. Почвенный раствор как основной источник питания растений.	ПК-3,ОПК-11
78.	Растения с уклоняющимся типом питания.	ПК-3,ОПК-11
79.	Питательные вещества в почве и их усвояемость. Физиологические основы применения удобрений.	ПК-3,ОПК-11
80.	Состояние покоя у многолетних растений. Анатомо-морфологическое изменение, вызванное зимним покоем.	ПК-3,ОПК-11
81.	Общая характеристика процессов роста у растений.	ПК-3,ОПК-11
82.	Особенности роста растительных клеток. Особенности дифференциации растительных тканей.	ПК-3,ОПК-11
83.	Фазы роста растительных организмов. Интенсивности роста и методы его определения.	ПК-3,ОПК-11
84.	Особенности прорастания семян. Влияние внешних условий на рост растений.	ПК-3,ОПК-11
85.	Гормоны роста растений и их физиологическое проявление.	ПК-3,ОПК-11
86.	Молекулярные основы действия фитогормонов.	ПК-3,ОПК-11
87.	Особенности применения фитогормонов в практике растениеводства.	ПК-3,ОПК-11
88.	Процессы регенерации высших растений. Культура изолированных тканей. Вегетативное размножение.	ПК-3,ОПК-11
89.	Этапы и регуляция процесса развития.	ПК-3,ОПК-11
90.	Морозоустойчивость растений. Закаливание растений. Причины повреждения и гибели растений от мороза.	ПК-3,ОПК-11

91.		Устойчивость растений к засолению.	ПК-3,ОПК-11
92.		Жароустойчивость растительных организмов.	ПК-3,ОПК-11
93.		Основные болезни гороха и люпина. Меры защиты.	ПК-3,ОПК-11
94.	Плазмолиз – это процесс отхождения протопласта от клеточной стенки. При помещении клетки в гипертонический раствор по законам осмоса вода выходит из клетки, объем протопласта уменьшается	Рассмотрите рисунок. Запишите название процесса, показанное на рисунке стрелкой. Укажите причину и происходящие изменения. 	ПК-3,ОПК-11
	1) хлоропласт; 2) 1 - оболочка хлоропласта; 2 - ДНК; 3 - рибосомы; 4 - строма; 5 - тилакоиды; 6 - грана; 3) в строме хлоропласта происходят реакции темновой фазы фотосинтеза: восстановление (фиксация) углекислого газа до моносахаридов и синтез крахмала за счёт энергии АТФ (АТФ образуется в световой фазе) и с использованием атомов водорода, которые образуются в световой фазе и доставляются в строму молекулой-переносчиком - НАДФ.	Рассмотрите рисунок.  Назовите и запишите структуру клетки, изображённую на рисунке. Что на рисунке обозначено цифрами 1-6? Какие процессы связаны со структурой, обозначенной цифрой 4? Ответ поясните.	ПК-3,ОПК-11
95.	1) 3- в процессе дыхания растения выделяют углекислый газ (процессе фотосинтеза они выделяют кислород, в процессе дыхания они поглощают кислород); 2) 5 - синтез глюкозы происходит в темновой фазе (в световой фазе происходит синтез АТФ и	Найдите три ошибки в приведённом тексте «Обмен веществ у растений». Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их. Дайте правильную формулировку.	ПК-3,ОПК-11

	НАДФ•Н); 3) 6 - в темновой фазе фотосинтеза расходуется энергия АТФ (запасание энергии в АТФ происходит в световой фазе).	(1)Растения включаются в круговорот веществ и превращения энергии в биосфере, осуществляя дыхание и фотосинтез. (2)В клетках растений происходит аэробное окисление глюкозы. (3)В процессе дыхания растения выделяют кислород. (4)За счёт солнечной энергии электрон молекулы хлорофилла переходит на более высокий энергетический уровень. (5)В световой фазе фотосинтеза происходит фотолиз воды и синтез глюкозы. (6)В темновой фазе фотосинтеза происходит запасание энергии в АТФ. (7)В процессе фотосинтеза растения усваивают углекислый газ.	
96.	1) 2 - микротрубочки образованы белком тубулином; 2) 3 - микротрубочки участвуют в расхождении дочерних хроматид при митозе и мейозе, в движении жгутиков и ресничек, перемещении органоидов, придают форму клетке; 3) 4 - микрофиламенты образованы белком актином.	Найдите три ошибки в приведённом тексте «Цитоскелет». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку. (1)Цитоскелет представлен микротрубочками, микрофиламентами и промежуточными филаментами. (2)Микротрубочки образованы спирально упакованными глобулярными субъединицами белка актина. (3)Микротрубочки обеспечивают двигательную активность гиалоплазмы и участвуют в эндоцитозе. (4)Микрофиламенты — это очень тонкие белковые нити, образованные преимущественно белком тубулином. (5)Микрофиламенты переплетаются и образуют густую сеть в цитоплазме. (6)Промежуточные филаменты образованы молекулами разных фибриллярных белков. (7)Промежуточные филаменты выполняют опорную функцию.	ПК-3,ОПК-11
97.	1) 2 - растительная клетка поглощает растворённые вещества осмотрфно; 2) 3 - в молодой растительной клетке вакуолей много, и они мелкие; 3) 5 - растение в процессе дыхания поглощает кислорода меньше, чем его вырабатывается в ходе фотосинтеза.	Найдите три ошибки в приведённом тексте «Растительная клетка». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку. (1)Растительная клетка имеет плотную клеточную стенку, в состав которой входит целлюлоза. (2)Несмотря на это, растительная клетка способна поглощать растворённые вещества и частицы из окружающей среды путём пиноцитоза и фагоцитоза. (3)Молодая растительная клетка отличается от старой наличием крупной центральной вакуоли. (4)Для растений характерен фототрофный тип питания. (5)В течение суток в результате фотосинтеза вырабатывается столько же кислорода, сколько его поглощается растением в процессе дыхания. (6)Цианобактерии — единственные из прокариот, обладающие способностью к фотосинтезу.	ПК-3,ОПК-11

98.	1) 2 - кариоплазма обеспечивает взаимосвязи между ядерными структурами; 2) 3 - хроматин — это деспирализованные хромосомы, состоящие из ДНК, белков-гистонов; 3) 7 - ядрышки образуются в области вторичной перетяжки.	Найдите три ошибки в приведённом тексте «Клеточное ядро». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку. (1)Кариолема - ядерная оболочка - представлена двумя мембранами, в которых есть поры. (2)Кариоплазма регулирует обмен веществ между ядром и цитоплазмой. (3)Хроматин - это спирализованные хромосомы, образующие гранулы и глыбки. (4)Хроматин обеспечивает хранение, воспроизведение и передачу генетической информации. (5)Центромера делит тело хромосомы на два плеча; некоторые хромосомы имеют вторичную перетяжку. (6)Ядрышки - шарообразные не мембранные структуры, состоящие из белков, р-РНК и небольшого количества ДНК. (7)Ядрышки образуются в области центромеры; участвуют в образовании субъединиц рибосом.	ПК-3,ОПК-11
99.	1) в световой стадии фотосинтеза энергия света превращается в энергию АТФ, используемую в темновой стадии; 2) соответственно, чем больше света, тем больше энергии и тем быстрее идёт фотосинтез; 3) однако начиная с определённой интенсивности света уже так много, что быстрее скорость фотосинтеза быть не может, все белки работают с максимальной скоростью	Во время эксперимента учёный измерял скорость фотосинтеза в зависимости от света. Концентрацию углекислого газа и температуру он поддерживал постоянными. Объясните, почему при повышении интенсивности света активность фотосинтеза сначала растёт, но начиная с определённой интенсивности перестаёт расти и выходит на плато (см. график). 	ПК-3,ОПК-11
100.	1) для фотосинтеза необходимы лучи красной и синей части спектра; 2) в клетках багрянок содержится красный пигмент, который поглощает лучи синей части спектра, их энергия используется в процессе фотосинтеза.	Красные водоросли (багрянки) обитают на большой глубине. Несмотря на это, в их клетках происходит фотосинтез. Объясните, за счёт чего происходит фотосинтез, если толщина воды поглощает лучи красно-оранжевой части спектра.	ПК-3,ОПК-11
101.	1) Корни орхидей — это придаточные корни. В клетках корня содержатся лейкопласты, могут превращаться в хлоропласты. 2) Для увеличения интенсивности процесса	Чем можно объяснить, что корни некоторых растений, например, орхидей, могут зеленеть на свету?	ПК-3,ОПК-11

	фотосинтеза в клетках корней образуется хлорофилл и они начинают синтезировать органические вещества.		
102.	) В молекулу CO_2 и H_2O вводился изотоп кислорода (O^{18}). При введении изотопа кислорода в молекулу CO_2, используемую в процессе фотосинтеза, выделяющийся кислород имел атомный вес 16. Это указывает на тот факт, что кислород в процессе фотосинтеза выделяется не из CO_2. Растение, получившее воду, содержащую в составе кислород O^{18} выделяло при фотосинтезе именно этот меченый кислород. Определение проводилось масс-спектрометром; 2) Учёные выдвигали гипотезы об образовании протонов водорода из воды при выбивании электрона, который был необходим для пополнения электронного баланса в фотосистеме два при возбуждении хлорофилла светом. При этом молекула воды расщеплялась в результате фотолиза и половина молекулы кислорода (атомарный кислород) предположительно мог быть включён в образующийся молекулярный кислород. Тогда для одной молекулы кислорода требуется 2 молекулы воды	При изучении фотосинтеза первоначально выдвигалась гипотеза, что образующийся молекулярный кислород образуется из атомарного кислорода диоксида углерода. Однако опыт с применением метода меченых атомов и изотопов кислорода помог доказать, что кислород образуется при фотолизе воде. Опишите, как поставлен был эксперимент и какими догадками о биохимии процесса руководствовались учёные, проводя такой опыт.	ПК-3,ОПК-11

. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

№ п/ п	Фамилия, имя студента	Параметры оценки						Итого
		Соответствие работы заданию	Раскрытие проблемы темы	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции ответа	Самостоятельность выполнения/активность работы в составе группы	Четкость, обоснованность, научность выводов	
1.								
2.								
...								